

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月27日

REC'D 16 MAY 2003

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-088117

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-088117 ]

出 願 人

Applicant(s):

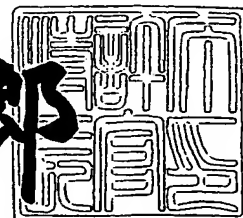
三菱電機株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3031329

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 538125JP01

【提出日】 平成14年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/46

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 横里 純一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 加藤 嘉明

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100102439

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092462

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011394

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送信装置であって、

上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信し、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ送信装置。

【請求項2】 請求項1記載のデータ送信装置において、ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御する際、上位プロトコルのパケット長を、伝送するデータの構造や特性に適応し可変に調整することを特徴とするデータ送信装置。

【請求項3】 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとにより行なわれるデータ通信を中継する中継装置であって、

上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信して、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とする中継装置。

【請求項4】 請求項3記載の中継装置において、さらに、

ネットワーク毎に異なる下位プロトコルのパケット長を前記各ネットワークのエラー状況に適応したパケット長に可変に制御することを特徴とする中継装置。

【請求項5】 請求項3または請求項4記載の中継装置において、上記データ受信装置から受信するネットワークにおけるエラー発生状況には、他のネットワークとの境界に存在する他の中継装置からのネットワークにおけるエラー発生状況も含まれることを特徴とする中継装置。

【請求項6】 特性の異なる複数のネットワークを介し他のデータ送受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送受信装置であって、

上記他のデータ送受信装置からデータを受信した際、ネットワークのエラー状況を抽出し、抽出したネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ送受信装置。

【請求項7】 特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行う際のデータ通信方法であって、

ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御することを特徴とするデータ通信方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、エラー状況が変化するネットワークを介して送受信装置間でデータ通信を行う場合にも変動するエラー状況に適応した通信を可能とするデータ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

図17は、例えば、特開平11-3312134号公報に示された従来のデータ送受信システムである。このデータ送受信システムでは、無線端末装置がアプリケーションサーバとデータ送受信を行う際に、無線区間の回線状況を無線端末装置もしくは基地局装置がゲートウェイサーバに対して通知し、ゲートウェイサーバが無線用プロトコルへの変換時にパケット長や再送時間等のパラメータを調整してデータ通信を行うようにしている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、この特開平11-3312134号公報に記載されている従来のデータ通信システムでは、ゲートウェイにおいて無線ネットワークの回線状況に適應したパラメータ（パケット長、再送タイマ、ウィンドウサイズ）を用いて無線用ネットワークのプロトコルに変換、送信している。

## 【0004】

しかし、通常映像や音声等のマルチメディア通信においては、無線、インターネット上で異なる下位のプロトコルと、ストリーミング通信を実現する無線、インターネットで共通な上位のプロトコルとが存在するが、上記従来のデータ通信システムでは、下位プロトコルでネットワークのエラー特性に合致したパラメータにより送受信を行うだけで、上位プロトコルについて適切なパケット長で伝送することは行なわれていなかった。

## 【0005】

そこで、この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、共通の上位プロトコルにおいてもネットワークのエラー状況に適應したパケット長により受信することでパケット紛失率の減少を実現することことのできるデータ送信装置、中継装置、データ送受信装置、データ通信方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送信装置であって、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信し、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するデータ送信装置であることを特徴とする。

## 【0007】

特に、ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御する際、上位プロトコルのパケット長を、伝送するデータの構造や特性に適応し可変に調整するデータ送信装置であることを特徴とする。

## 【0008】

また、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとにより行なわれるデータ通信を中継する中継装置であって、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況を受信して、そのネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御する中継装置であることを特徴とする。

## 【0009】

さらに、ネットワーク毎に異なる下位プロトコルのパケット長を前記各ネットワークのエラー状況に適応したパケット長に可変に制御する中継装置であることを特徴とする。

## 【0010】

また、上記データ受信装置からネットワークにおけるエラー発生状況には、他のネットワークとの境界に存在する他の中継装置からのネットワークにおけるエラー発生状況も含まれる中継装置であることを特徴とする。

## 【0011】

また、特性の異なる複数のネットワークを介し他のデータ送受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行うデータ送受信装置であって、上記他のデータ送受信装置からデータを受信した際、ネットワークのエラー状況を抽出し、抽出したネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するデータ送受信装置であることを特徴とする。

## 【0012】

また、特性の異なる複数のネットワークを介しデータ送信装置とデータ受信装置との間で、上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルと、上記複数のネットワークそれぞれに固有の下位プロトコルとによりデータ通信を行う際のデータ通信方法であって、ネットワークにおけるエラー発生状況に基づき上記複数のネットワーク共通の上位プロトコルのパケット長を可変に制御するデータ通信方法であることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、特性の異なる2つのネットワークを介してデータの送受信を行う場合を例とした本発明における実施の形態1のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

図1において、201はデータ受信装置（図では受信装置と略す）、202はデータ送信装置（図では送信装置と略す）、203はゲートウェイ、204はネットワーク1、205はネットワーク2、206は送信データ、207はネットワーク1を通じて送信データ（206）を伝送するためのプロトコルスタック、208はネットワーク2を通じて送信データ（206）を伝送するためのプロトコルスタック、209は受信データである。

【0014】

図1に示すデータ送受信システムの動作を説明すると、データ受信装置（201）は性質の異なるネットワーク1（204）とネットワーク2（205）を通じてデータ送信装置（202）から送信データ（206）を受信する。ネットワーク1とネットワーク2は時間もしくはデータ受信装置（201）の状態や位置によりエラー発生率が変化しており、データ受信装置（201）に対する時間 $t_i$ におけるネットワーク1（204）と、ネットワーク2（205）との合計エラー発生率を $ER(t_i)$ と表現する。送信データ（206）は、データ送信装置（202）とデータ受信装置（201）との間で上位プロトコルとしてプロトコルスタック208、207に記載のネットワーク共通プロトコルを使用して伝送され、下位プロトコルとして、ネットワーク1においてはプロトコルスタック207記



載のネットワーク 1 プロトコル、ネットワーク 2 においてはプロトコルスタック 208 記載のネットワーク 2 プロトコルを使用して伝送される。ネットワーク 1 とネットワーク 2 間の下位プロトコルの変換は、中継装置であるゲートウェイ (203) にて行われる。

#### 【0015】

図 2 は、通信プロトコルの一例として RTP (Real-time transport protocol) / UDP/IP を利用して通信する場合のネットワークプロトコルスタックを示したものである。図 2 において、1501 はネットワーク 1 を通じて通信を行うためのプロトコルスタック、1504 はネットワーク 2 を通じて通信を行うためのプロトコルスタックであり、1502 はネットワーク 1 とネットワーク 2 で共通な上位のプロトコルであり、1503 はネットワーク 1 用の下位ネットワークプロトコル、1505 はネットワーク 2 用の下位ネットワークプロトコルである。ゲートウェイ (203) はネットワーク 1 と 2 の間で下位ネットワークプロトコル 1503 と、下位ネットワークプロトコル 1505 のプロトコルを変換する。

#### 【0016】

次に、データ送信装置 (202) とデータ受信装置 (201) とを分けて詳細に構成や動作を説明する。

#### [送信装置側の説明]

図 3 は、図 1 に示す実施の形態 1 のデータ送信装置 (202) の詳細説明図である。図 3 において、301 はパケット送信部、302 は上位プロトコルパケット生成部、303 は下位プロトコルパケット生成部、304 はパケット送出部、305 は上位プロトコルパケット長決定部、307 はネットワークエラー状況、309 はエラー状況収集部、206 は送信データ、202 は送信装置、205 はネットワーク 2 である。

#### 【0017】

図 3 に示すデータ送信装置 (202) の動作を説明すると、データ送信装置 (202) の上位プロトコルパケット生成部 (302) は、送信データ (206) を送信するための上位プロトコルのパケットを生成する。この上位プロトコルのパケット長は上位プロトコルパケット長決定部 (305) がネットワークエラー

状況（307）のデータを参照し、エラー状況に適応したパケット長に決定する。生成された上位プロトコルのパケットは下位プロトコルパケット生成部（303）に入力される。下位プロトコルパケット生成部（303）で生成されたパケットはパケット送出部（304）に入力され、ネットワーク2（205）に送出される。ネットワークのエラー状況（307）についてはエラー状況収集部（309）がデータ受信装置（201）から送信されてきたエラー情報を収集し、ネットワークエラー状況（307）に蓄積する。

#### 【0018】

図4は、ネットワークエラー状況のデータ構造の一例を示す図である。図4において、1201はネットワーク状況データを表すデータの一例であり、例えば、ネットワークエラー状況は図4に示すように、時間と、パケット紛失率のデータとが時間ごとに計算されて蓄積されたデータとする。ここでパケット紛失率 $n$ は、時間 $n-1$ から時間 $n$ までに紛失したパケットのその間に送信した全パケットに対する比率を表すものとする。

#### 【0019】

図5に、図3に示す上位プロトコルパケット長決定部305の詳細構成を示す。図5において、1401はパケット長決定部、1402はパケット長決定用データ、305は上位プロトコルパケット長決定部、307はネットワークエラー状況、302は上位プロトコルパケット生成部である。

#### 【0020】

図5に示す上位プロトコルパケット長決定部305の動作を説明すると、上位プロトコルパケット長決定部305のパケット長決定部（1401）はネットワークエラー状況（307）を読み込み、送信するパケット長を決定する。パケット長を決定する際にパケット長決定部1401は、パケット長決定用データ（1402）を読み込み、ネットワークのエラー状況に合致したパケット長を検索することでパケット長を決定する。ここで、パケット長決定用データ（1402）は、例えばネットワークエラー率の範囲と、パケット長の各カラムとを有するテーブルであり、現在のネットワークエラー率が所属するネットワークエラー率の範囲を検索して、合致するパケット長を入手することが可能となる。

## 【 0 0 2 1 】

[受信装置側の説明]

図 6 は、図 1 に示すデータ受信装置（201）の詳細説明図である。図 6 に  
いて、401 はパケット入力部、402 は下位プロトコルパケット解体部、40  
3 は上位プロトコルパケット解体部、209 は受信データ、405 はエラー状況  
通知部である。

## 【 0 0 2 2 】

図 6 に示すデータ受信装置（201）の動作を説明すると、ネットワーク 1（  
204）からパケット入力部（401）へ入力されたパケットは、下位プロトコ  
ルパケット解体部（402）で下位プロトコルを解かれ、上位プロトコルパケッ  
ト解体部（403）にて上位プロトコルを解かれたデータとして復元され、受信  
データ（209）に蓄積される。エラー状況通知部（405）は上位プロトコル  
パケット解体部（403）にてパケットの受信状況を解析し、パケット損失率を  
求めエラー状況通知部（405）へ入力する。エラー状況通知部（405）はエ  
ラー状況をデータ送信装置（202）へ送信する。

## 【 0 0 2 3 】

図 7 は、上位プロトコルの一例である RTP（Real-time transport protocol）  
のパケット構成（901）を示すものである。エラー状況通知部（405）は、  
例えば、この RTP パケット構成中の“シーケンス番号”の連続性によりデータ受  
信装置（201）内に到着したパケットの損失率を求めるようにしている。

## 【 0 0 2 4 】

図 8 は、エラー状況通信に使用するプロトコルの一例として RTCP（RTP Contro  
l Protocol）のパケット構成（801）を示すものである。エラー状況通知部（  
405）は、例えば、この RTCP パケット構成中の“パケット紛失率”及び“紛失  
パケット数部”に情報を格納し送信装置に送信する。その際、図 8 に示すよう  
に、データ受信装置（201）のエラー状況通知部（405）は、RTCP パケットに  
より、受信エラー状況をデータ送信装置（202）へ送信するようにする。

## 【 0 0 2 5 】

図 9 に、本実施の形態 1 のデータ受信装置（201）におけるエラー状況デー

タの生成のフローチャートを示す。図6に示すように、上位プロトコルパケット解体部（403）にパケットが入力されると（ステップST1）、例えばRTPパケットの場合、上位プロトコルパケット解体部（403）は受信したパケットのシーケンス番号（図7参照）を抽出し、前回受信したパケットのシーケンス番号と比較することにより紛失パケット数を計算し（ステップST2）、紛失パケット数および受信パケット数をエラー状況通知部（405）に通知すると共に（ステップST3）、パケットを解体して、受信データを抽出して蓄積し（ステップST4）、次のパケットの受信待機状態に入る（ステップST5）。次のパケットを受信した場合には（ステップST5"Yes"）、上述のステップST1移行の処理を行なう。

## 【0026】

ところで、エラー状況通知部（405）は、上位プロトコルパケット解体部（403）よりステップST3の処理により紛失パケット数および受信パケット数の通知を受けると（ステップST11"Yes"）、紛失パケット数と受信パケット数とをカウントアップし（ステップST12）、エラー状況を送信するタイミングとなったら（ステップST13"Yes"）、例えばRTCPパケットを利用する場合、パケット紛失率、及び紛失パケット数を計算し、エラー状況データとしてデータ送信装置（202）に対し送信し（ステップST14）、紛失パケット数、受信パケット数を初期化する（ステップST15）。

## 【0027】

従って、本実施の形態1によれば、データ受信装置（201）やゲートウェイ（203）からネットワーク1（204）、2（205）を介しデータ送信装置（202）に対し、データ受信装置（201）やゲートウェイ（203）におけるエラー状況が通知され、データ送信装置（202）では、そのエラー状況に基づき、ネットワーク1（204）、2（205）共通の上位プロトコルに関してもエラー率に適應したパケット長により送受信するようにしたので、ネットワーク1（204）、2（205）共通の上位プロトコルでもパケット紛失率を減少させることが可能となる。

## 【0028】

具体的には、例えば、映像を送受信するシステムで、ネットワーク 1 が携帯電話網などの無線ネットワーク、ネットワーク 2 がインターネット等の有線ネットワークであり、下位プロトコルが無線用プロトコルと有線用プロトコルで異なっており、上位の共通プロトコルとしては RTP/UDP/IP を使用し、データ受信装置（201）と、データ送信装置（202）との間のエラー状況は RTCP/UDP/IP で送信するシステムとする。無線ネットワーク固有の下位プロトコルは、エラーの多い無線ネットワークに適合した短いパケット長を、有線ネットワーク固有の下位プロトコルは、効率的にデータを送受信するために上位プロトコルのパケット長を使用するとする。受信装置の無線状態が悪化し、ネットワークのエラー発生率が高くなると、その現象が受信装置から送信装置へ RTCP を使用して通知される。送信側は通知されたエラー状況から RTP 上位パケットのパケット長を短くして送信する。これにより無線ネットワークにおける下位プロトコルパケット紛失が及ぼす上位プロトコル（RTP）への影響が低くなり、ネットワークのエラー状況に適応したデータの送受信が実施可能となる。

【0029】

#### 実施の形態 2.

実施形態 1 では、ネットワーク 1 と 2 全体のエラー状況を用いてパケット長を決定していたが、実施の形態 2 ではネットワーク 1 とネットワーク 1 2 のエラー状況を個別に用いてパケット長を決定するシステムについて述べる。

【0030】

図 10 は、特性の異なる 2 つのネットワークを介してデータの送受信を行う場合を例とした本発明における実施の形態 2 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。図 10 において、501 はデータ受信装置（図では、受信装置と略す）、502 はデータ送信装置（図では、装置装置と略す）、503 は中継装置、204 はネットワーク 1、205 はネットワーク 2、206 は送信データ、507 はネットワーク 1 におけるプロトコルスタック、508 はネットワーク 2 におけるプロトコルスタック、209 は受信データを表す。

【0031】

図 10 に示す実施の形態 2 のデータ送受信システムの動作を説明すると、デー

タ受信装置（501）は、性質の異なるネットワーク1（204）とネットワーク2（205）とを通じてデータ送信装置（502）から受信データ（206）を受信する。ネットワーク1とネットワーク2とは、時間もしくはデータ受信装置（501）の状態や位置によりエラー発生率が変化しており、データ受信装置（501）に対する時間 $t_i$ のネットワーク1におけるエラー発生率を $ER1(t_i)$ 、ネットワーク2におけるエラー発生率を $ER2(t_i)$ と表現する。送信データ（206）はデータ送信装置（502）、受信装置（502）間で、上位プロトコルとして507、508記載のネットワーク共通プロトコルを使用して伝送され、下位プロトコルとして、ネットワーク1においては507記載のネットワーク1プロトコル、ネットワーク2においては508記載のネットワーク2プロトコルを使用して伝送される。ネットワーク1とネットワーク2間の下位プロトコルの変換及び上位プロトコルのパケット長変換は中継装置（503）にて行われる。

#### 【0032】

図11は、図10に示す実施の形態2のデータ送信装置（502）の詳細説明図である。図11において、302は上位プロトコルパケット生成部、602は下位プロトコルパケット生成部、304はパケット送出部、305は上位プロトコルパケット長決定部、605は下位プロトコルパケット長決定部、309はエラー状況収集部、607はネットワーク2エラー状況、206は送信データである。

#### 【0033】

図11に示す実施の形態2のデータ送信装置（502）の動作を説明すると、上位プロトコルパケット生成部（302）は送信データ（206）を送信するための上位プロトコルのパケットを生成する。その際、この上位プロトコルのパケット長は、上位プロトコルパケット長決定部（305）がネットワーク2エラー状況（607）のデータを参照し、エラー状況に適應したパケット長に決定する。生成された上位プロトコルのパケットは、下位プロトコルパケット生成部（602）に入力される。下位プロトコルのパケット長は下位プロトコルパケット長決定部（605）がネットワーク2エラー状況（607）のデータを参照し、エラー状況に適應したパケット長に決定する。ここで上位及び下位プロトコルパケ

ット長決定部の構成は、図5に示す上位プロトコルパケット長決定部305の構成と同様とする。下位プロトコルパケット生成部(602)で生成されたパケットはパケット送出部(304)に inputs され、ネットワーク2(205)に送出される。ネットワーク2のエラー状況(607)はエラー状況収集部(309)がネットワーク2に対するエラー状況を収集し、ネットワーク2エラー状況(607)に蓄積する。

#### 【0034】

図12は、図10に示す実施の形態2の中継装置(503)の詳細説明図である。図12において、701はパケット受信部、702は下位プロトコルパケット解体部、703は上位プロトコルパケット解体部、704は上位プロトコルパケット生成部、705は下位プロトコルパケット生成部、706はパケット送出部、707は上位プロトコルパケット長決定部、708は下位プロトコルパケット長決定部、709はエラー状況通知部、710はエラー状況収集部、711はネットワーク1エラー状況、712はパケット中継部、503は中継装置、204はネットワーク1、205はネットワーク2、716はバッファである。

#### 【0035】

図12に示す実施の形態2の中継装置(503)の動作を説明すると、パケット受信部(701)は、データ送信装置(502)から受信したパケットをネットワーク2(205)から取り込み、下位プロトコルパケット解体部(702)へ出力する。下位プロトコルパケット解体部(702)は、パケットから下位プロトコルを解き、上位プロトコルパケット解体部(703)へ出力する。上位プロトコル解体部(703)では、上位プロトコルを解き、一旦データをバッファ(716)に格納する。バッファ(716)は、FIFOである。

#### 【0036】

上位プロトコルパケット生成部(704)は、バッファ(716)から送信データを取り出し、上位プロトコルパケットを生成し、下位プロトコルパケット生成部(705)へ出力する。ここで、上位プロトコルのパケット長は、上位プロトコルパケット長決定部(707)がネットワーク1エラー状況(711)を参照して決定する。

## 【0037】

下位プロトコルパケット生成部（705）では、上位プロトコルパケット生成部（704）から入力された上位プロトコルパケットからネットワーク1用の下位プロトコルパケットを生成する。ここで、下位プロトコルのパケット長は、下位プロトコル長決定部（708）がネットワーク1エラー状況（711）を参照して決定する。なお、上位及び下位プロトコルパケット長決定部（707）、（708）の構成は、図5に示す上位プロトコルパケット長決定部305の構成と同様とする。ここで、例えば、上位共通プロトコルとして、図7に示すRTPパケットを使用し、中継装置（713）にてパケット長を変更する場合には、シーケンス番号を再度付加する必要がある。ここで、ネットワーク1にて紛失したパケットが存在した場合も、新たに生成するRTPパケットは、紛失した部分を除き連続したシーケンス番号を付加してパケットを生成することとする。

## 【0038】

下位プロトコルパケット生成部（705）にて生成されたパケットは、パケット送出部（706）に入力され、ネットワーク1（204）へ送出される。

## 【0039】

そして、図10に示す本実施の形態2のデータ受信装置（501）は、ネットワーク1（204）を介しデータを受信するが、図6に示す実施の形態1のデータ受信装置（201）と同様に構成され、動作するので、エラー状況通知部（405）は、中継装置（503）に対してエラー状況を通知する。

## 【0040】

エラー状況の通知は、データ受信装置（501）から中継装置（503）へ送信され、中継装置（503）にて、ネットワーク1（204）によるデータ受信装置（501）におけるエラー状況と、ネットワーク2（205）による中継装置（503）におけるエラー状況とがマージされて、データ送信装置（502）へ送信される。

## 【0041】

つまり、中継装置（503）では、エラー状況収集部（710）がネットワーク1における中継装置（713）からデータ受信装置（501）までのエラー状



況情報を受信し、ネットワーク1エラー状況(711)に蓄積する。また、中継装置(503)のエラー状況通知部(709)では、上位プロトコルパケット解体部(703)にて分析されたパケット紛失率や、紛失パケット数を入力すると共に、ネットワーク1エラー状況(711)からネットワーク1におけるエラー状況情報を入力して、それらのエラー状況をネットワーク2(205)を介しデータ送信装置(502)へ送信するようにする。

#### 【0042】

例えば、図8に示すRTCPパケットを使用してデータ送信装置(502)へ送信する場合、“受信装置の受信エラー状況”は、ネットワーク1のエラー状況を示し、“中継装置の受信エラー状況”は、ネットワーク2のエラー状況を示すこととなる。

#### 【0043】

従って、本実施の形態2によれば、中継装置(503)にてネットワーク1、2のエラー状況を検出し、中継装置(503)からデータ受信装置(501)へデータを送信する際の上位共通プロトコル、下位プロトコルのパケット長を制御したり、データ送信装置(502)に送信して中継装置(503)へデータを送信する際の上位共通プロトコル、下位プロトコルのパケット長を制御させるようにしたので、中継装置(503)からデータ受信装置(501)へのネットワーク1に対しては上位共通プロトコル、下位プロトコル共にネットワーク1のエラー状況に適応したパケット長のパケットが送信される一方、データ送信装置(502)から中継装置(503)へのネットワーク2に対しては上位共通プロトコル、下位プロトコル共に、ネットワーク2だけでなく、ネットワーク1のエラー状況にも適応したパケット長のパケットを送信することが可能となる。

#### 【0044】

具体的には、例えば、映像を送受信するシステムで、ネットワーク1が無線ネットワーク、ネットワーク2が有線ネットワークであり、下位プロトコルが無線用プロトコルと有線用プロトコルで異なっており、上位の共通プロトコルとしてはRTP/UDP/IPを使用し、データ受信装置(501)と、データ送信装置(502)間のエラー状況はRTCP/UDP/IPで送信するシステムとする。無線ネットワーク

固有の下位プロトコルは基本的にエラーの多い無線ネットワークに適合した短いパケット長を使用するが、さらにこのパケット長をネットワーク 1 のエラー状況に適合させて変化させることが可能となる。ネットワーク 2 の有線ネットワーク固有のプロトコルは、効率的にデータを送受信するために上位プロトコルのパケット長を使用するが、さらにこの上位プロトコルのパケット長をネットワーク 2 のエラー状況に適應させて変化させることが可能となる。つまり、共通プロトコルである RTP パケット長はネットワーク 1 とネットワーク 2 のエラー状況に適應させて中継装置 (503) で変換することにより、例えばネットワーク 2 ではエラーが少ないため長いパケット長で効率よく送信し、ネットワーク 2 はエラーが多いためパケットに対するエラーの影響を少なくするためにパケット長を短くすることが可能となる。

## 【0045】

尚、以上の説明では、1つの中継装置 (503) を介してデータ送信装置 (502) から受信装置へ (501) ヘデータが送信される場合について説明したが、本発明では、これに限らず、複数の中継装置を経てデータ送信装置 (502) から受信装置へ (501) ヘデータが送信される場合にも、各中継装置のパケット中継部にて中継するネットワークのエラー状況データを生成し、他の相手中継装置に送信することで同様にエラー状況に応じたパケット長で送受信を行うことが可能となる。

## 【0046】

実施の形態 3.

実施の形態 1 及び 2 では、データ受信装置及び中継装置が各ネットワークエラー状況を通知する手段を有していたが、この実施の形態 3 では、ネットワークのエラー状況を通知する手段を有さない場合でもエラー状況を取得可能なシステムについて記述する。

## 【0047】

図 13 は、本発明における実施の形態 3 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。図 13 において、1001 は送受信装置 1、1002 送受信装置 2、1003 はゲートウェイ、204 はネットワーク 1、205 はネットワーク 2

、1006は送信データ1、1007は送信データ2、1008はネットワーク1のプロトコルスタック、1009はネットワーク2におけるプロトコルスタック、1010は受信データ1、1011は受信データ2である。

【0048】

図13に示す実施の形態3のデータ送受信システムの動作を説明すると、送受信装置1(1001)は送信データ1(1006)を送受信装置2(1002)に対して送信し、送受信装置2(1002)から受信データ1(1010)を受信する。送受信装置2(1002)は送信データ2(1007)を送受信装置1(1001)に対して送信し、送受信装置1(1001)から受信データ2(1011)を受信する。

【0049】

図14は、図13に示す実施の形態3の送受信装置1、2の詳細説明図である。図において、301は図11に示す実施の形態2のデータ送信装置(502)の packets 送信部(609)と同様の packets 送信部、1102は図3に示す実施の形態1のデータ受信装置(201)の packets 受信部(404)と同様の packets 受信部、1103はエラー状況収集部、307はネットワークエラー状況、1010は受信データ、1006は送信データ、1001は送受信装置、204はネットワークとする。

【0050】

図14に示す実施の形態3の送受信装置1、2の動作を説明すると、送受信装置1(1001)は、他方の送受信装置2(1002)と双方向のデータ通信を行っており、送受信を行うネットワーク経路は同一のネットワーク、図13であればネットワーク1(204)、ネットワーク2(205)を使用しているものとする。ここで、送受信装置1(1001)は、データを受信する packets 受信部(1102)が図3に示す実施の形態1のデータ受信装置(201)の packets 受信部(404)と同様に、 packets を受信して解体する際、 packets の紛失状況を抽出して、エラー状況収集部(1103)へ出力する。エラー状況収集部(1103)は受信した packets 紛失状況からネットワークエラー状況データを生成し、ネットワークエラー状況(301)に蓄積する。送信側では、 packets

送信部（301）が、図11に示す上記実施の形態2のデータ送信装置（502）の packets 送信部（609）と同様に、ネットワークエラー状況（307）を参照して上記プロトコルおよび下位プロトコルの packets 長を決定して packets を送信する。

#### 【0051】

従って、本実施の形態3によれば、送受信装置（1001）、（1002）は、データを送信するときは、図11に示す上記実施の形態2のデータ送信装置（502）の packets 送信部（609）と同様に、ネットワークエラー状況（307）に基づいて上記プロトコルおよび下位プロトコルの packets 長を決定して packets を送信する一方、データを受信するときは、図3に示す実施の形態1のデータ受信装置（201）の packets 受信部（404）と同様に、packets を受信して解体する際、packets の紛失状況を抽出し、エラー状況収集部（1103）が受信した packets 紛失状況からネットワークエラー状況データを生成し、ネットワークエラー状況（301）に蓄積するようにしたので、各ネットワークのエラー状況を通知する手段を有さないシステムにおいても、双方向の packets 送受信の状況から生成したネットワークエラー状況を分析しネットワークの状況に応じた packets 長でデータ送信を実施可能となる。

#### 【0052】

#### 実施の形態4.

実施の形態1～3では、上位プロトコルの packets 長決定については、ネットワークのエラー状況を参照し、適切な packets 長を決定していたが、本実施の形態4では、映像や音声の様に packets の分割に条件を有するメディアを送信する場合の packets 長決定について説明する。

#### 【0053】

図15は、実施の形態4のデータ送信装置（502）の詳細構成を示す図である。この実施の形態4のデータ送信装置（502）は、図3に示す実施の形態1のデータ送信装置（202）に対し、packets 分割条件（1311）を追加したことを特徴とするものである。図15において、302は上位プロトコル packets 生成部、303は下位プロトコル packets 生成部、304は packets 送出部、

1 3 0 4 は上位プロトコルパケット長決定部、3 0 9 はエラー状況収集部、3 0 7 はネットワーク 2 エラー状況、2 0 6 は送信データ、1 3 0 9 はパケット送信部、2 0 5 はネットワーク 2 であり、これらは図 1 1 に示す実施の形態 2 のデータ送信装置 (5 0 2) と同じであり、1 3 1 1 はパケット分割条件である。

#### 【0 0 5 4】

図 1 5 に示す実施の形態 4 のデータ送信装置 (5 0 2) の動作を説明すると、上位プロトコルパケット長決定部 (1 3 0 4) は送信するパケット長を決定する際に、パケット分割条件 (1 3 1 1) を参照する。パケット分割条件には、送信しているデータの構造や、特性情報が蓄積されており、パケットの長さを決める場合の基準を提供する。

#### 【0 0 5 5】

図 1 6 に、本実施の形態 4 において MPEG-4 ビデオを RTP により伝送する場合の例を示す。図において、1 6 0 1 ~ 1 6 0 6 は MPEG-4 ビデオの構造を表しており、1 6 0 1 及び 1 6 0 2 はビデオのフレームを表す VOP (Video Object Plane) である。VOP は複数の Video Packet から構成することが可能であり、1 6 0 3 ~ 1 6 0 6 は Video Packet を示している。このような構成の MPEG-4 ビデオは VOP もしくは VP の単位でパケット化するのが望ましいため、パケット分割条件 (1 3 1 1) によりパケットの分割する条件を VOP 単位もしくは Video Packet 単位と指定する。これにより、パケット長をこれらのパケット分割条件 (1 3 1 1) の下で、よりエラー状況に適応した長さに分割することが可能となる。

#### 【0 0 5 6】

また、図において、1 6 0 7 ~ 1 6 1 0 はパケットの構成を示しており、1 6 0 7 及び 1 6 0 8 は、パケット分割条件 (1 3 1 1) の下、VOP 単位でパケットを構成する場合を示しており、また、1 6 0 9 及び 1 6 1 0 は、パケット分割条件 (1 3 1 1) の下、VP 単位でパケットを構成している。

#### 【0 0 5 7】

従って、本実施の形態 4 によれば、データ送信装置 (1 3 0 1) に送信しているデータの構造や特性情報を予め蓄積したパケット分割条件 (1 3 1 1) を設け、上位プロトコルパケット長決定部 (1 3 0 4) が送信するパケット長を決定す

る際に、パケット分割条件（１３１１）を参照して上位プロトコルパケット長を決定するようにしたので、伝送するデータの特性や構造に適應してパケット長を可変に変更する事が可能となる。

#### 【００５８】

尚、本実施の形態４では、図３に示す実施の形態１のデータ送信装置（２０２）に対し、パケット分割条件（１３１１）を追加して説明したが、本発明では、これに限らず、例えば、図１１に示す実施の形態２のデータ送信装置（５０２）に対しパケット分割条件（１３１１）を追加して上位プロトコルパケット長決定部（３０５）に上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させたり、または図１２に示す実施の形態２の中継装置（７１３）に設けて、上位プロトコルパケット長決定部（７０７）にネットワーク１（２０４）へ送信するパケットの上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させたり、図１４に示す実施の形態３のデータ送受信装置（１００１）に対しパケット分割条件（１３１１）を追加して上位プロトコルパケット長決定部に上位プロトコルパケット長を決定する際に参照させるようにしても勿論よい。

#### 【００５９】

#### 【発明の効果】

以上の様に、本発明によれば、各ネットワークに特有な下位プロトコルのみならず、各ネットワークに共通なプロトコルのパケット長をネットワークの状況に応じて変更することにより、エラーの少ないネットワークにおいては効率的な通信が実現可能となり、エラーの多いネットワークにおいてはエラーの影響を極力少なくする通信が実現可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明における実施の形態１のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

【図２】 通信プロトコルの一例としてRTP (Real-time transport protocol) /UDP/IPを利用して通信する場合のネットワークプロトコルスタック例を示す図である。

【図３】 図１に示す実施の形態１のデータ送信装置（２０２）の詳細説明

図である。

【図 4】 ネットワークエラー状況のデータ構造の一例を示す図である。

【図 5】 図 3 に示す上位プロトコルパケット長決定部 3 0 5 の詳細構成を示す詳細構成図である。

【図 6】 図 1 に示すデータ受信装置 (2 0 1) の詳細説明図である。

【図 7】 上位プロトコルの一例である RTP (Real-time transport protocol) のパケット構成 (9 0 1) を示す図である。

【図 8】 エラー状況通信に使用するプロトコルの一例として RTCP (RTP Control Protocol) のパケット構成 (8 0 1) を示す図である。

【図 9】 本実施の形態 1 のデータ受信装置 (2 0 1) におけるエラー状況データの生成を示すフローチャートである。

【図 1 0】 本発明における実施の形態 2 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

【図 1 1】 図 1 0 に示す実施の形態 2 のデータ送信装置 (5 0 2) の詳細説明図である。

【図 1 2】 図 1 0 に示す実施の形態 2 の中継装置 (5 0 3) の詳細説明図である。

【図 1 3】 本発明における実施の形態 3 のデータ送受信システムの基本概略構成図である。

【図 1 4】 図 1 3 に示す実施の形態 3 の送受信装置 1, 2 の詳細説明図である。

【図 1 5】 実施の形態 4 のデータ送信装置 (5 0 2) の詳細構成を示す図である。

【図 1 6】 本実施の形態 4 において MPEG-4 ビデオを RTP により伝送する場合の例を示す説明図である。

【図 1 7】 従来例 (特開平 1 1 - 3 3 1 1 7 5) のブロック構成図である。

# 【符号の説明】

1 0 1 無線端末装置

- 102 基地局装置
- 103 公衆網
- 104 基地局監視装置
- 105 ゲートウェイサーバ
- 106 LAN
- 107 アプリケーションサーバ
- 201 受信装置
- 202 送信装置
- 203 ゲートウェイ
- 204 ネットワーク1
- 205 ネットワーク2
- 206 送信データ
- 207 ネットワーク1プロトコル説明
- 208 ネットワーク2プロトコル説明
- 209 受信データ
- 301 パケット送信部
- 302 上位プロトコルパケット生成部
- 303 下位プロトコルパケット生成部
- 304 パケット送出部
- 305 上位プロトコルパケット長決定部
- 307 ネットワークエラー状況
- 309 エラー状況収集部
- 401 パケット入力部
- 402 下位プロトコルパケット解体部
- 403 上位プロトコルパケット解体部
- 404 パケット受信部
- 405 エラー状況通知部
- 501 受信装置
- 502 送信装置



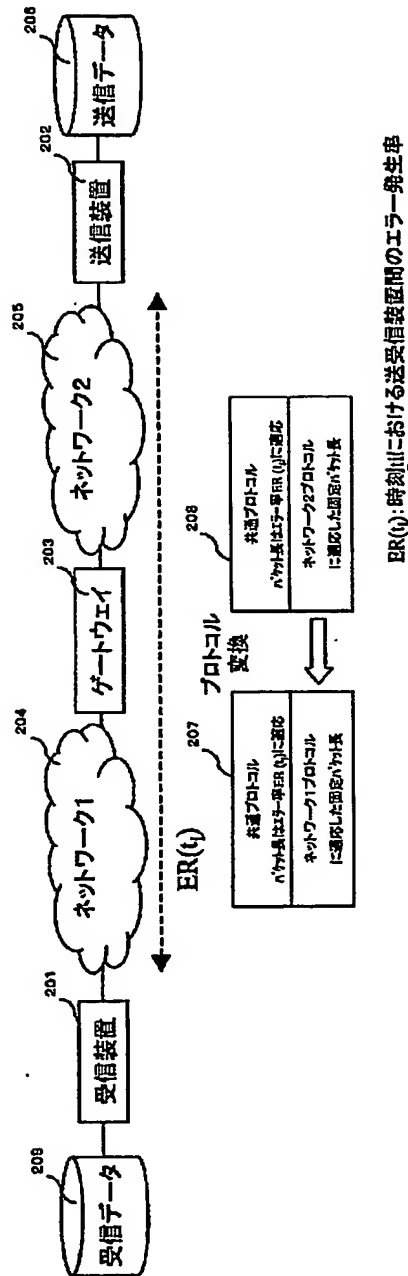
503 中継装置  
 204 ネットワーク1  
 205 ネットワーク2  
 206 送信データ  
 507 ネットワーク1のプロトコル説明  
 508 ネットワーク2のプロトコル説明  
 602 下位プロトコルパケット生成部  
 605 下位プロコトルパケット長決定部  
 607 ネットワーク2エラー状況  
 609 パケット送信部  
 701 パケット受信部  
 702 下位プロトコルパケット解体部  
 703 上位プロトコルパケット解体部  
 704 上位プロトコルパケット生成部  
 705 下位プロトコルパケット生成部  
 706 パケット送出部  
 707 上位プロトコルパケット長決定部  
 708 下位プロコトルパケット長決定部  
 709 エラー状況通知部  
 710 エラー状況収集部  
 711 ネットワーク1エラー状況  
 712 パケット中継部  
 713 中継装置  
 716 バッファ  
 801 RTCPパケット構成  
 901 RTPパケット構成  
 1001 送受信装置1  
 1002 送受信装置2  
 1003 ゲートウェイ

- 1006 送信データ1
- 1007 送信データ2
- 1008 ネットワーク1プロトコル説明
- 1009 ネットワーク2プロトコル説明
- 1010 受信データ1
- 1011 受信データ2
- 1102 パケット受信部
- 1103 エラー状況収集部
- 1201 ネットワークエラー状況データ
- 1301 送信装置
- 1304 上位プロコトルパケット長決定部
- 1309 パケット送信部
- 1311 パケット分割条件
- 1401 パケット長決定部
- 1402 パケット長決定用データ
- 1501 ネットワーク1を通じて通信を行うためのプロトコルスタック
- 1502 ネットワーク1とネットワーク2で共通な上位のプロトコル
- 1503 ネットワーク1用の下位ネットワークプロトコル
- 1504 ネットワーク2を通じて通信を行うためのプロトコルスタック
- 1505 ネットワーク2用の下位ネットワークプロトコル
- 1511～1516 エラー状況通知におけるエラー状況通知部のフロー
- 1601 ネットワーク1プロトコルスタック
- 1602 上位共通プロトコル
- 1603 ネットワーク1用プロトコル
- 1604 ネットワーク2プロトコルスタック
- 1605 ネットワーク2用プロトコル

【書類名】

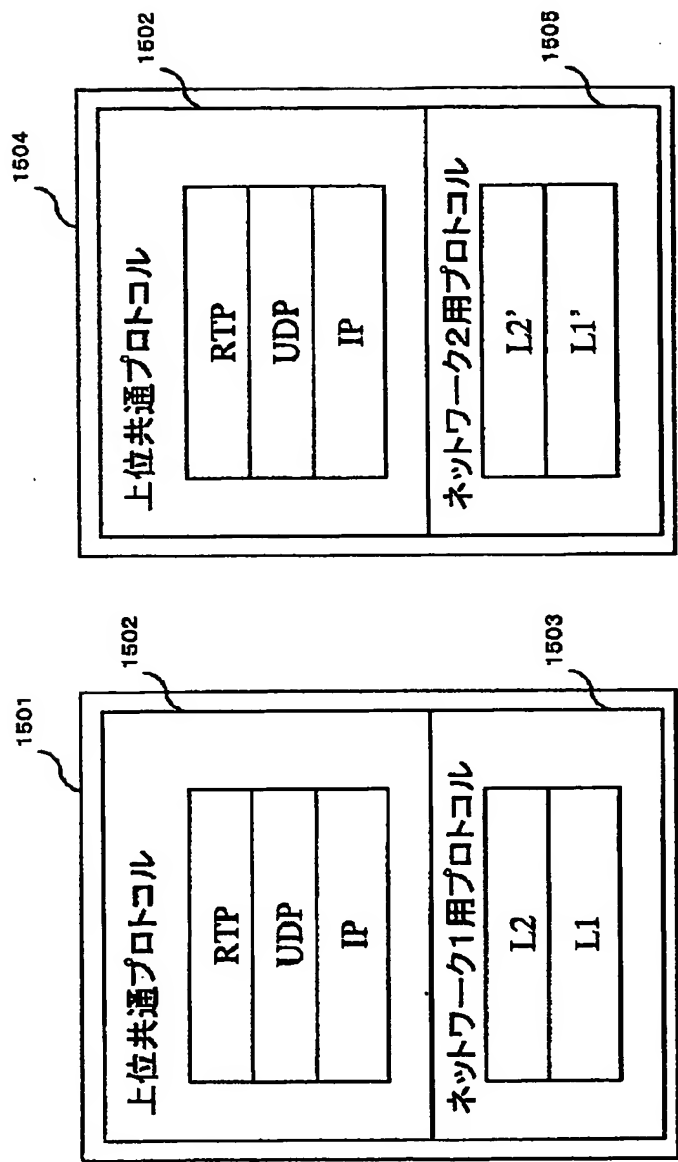
図面

【図 1】

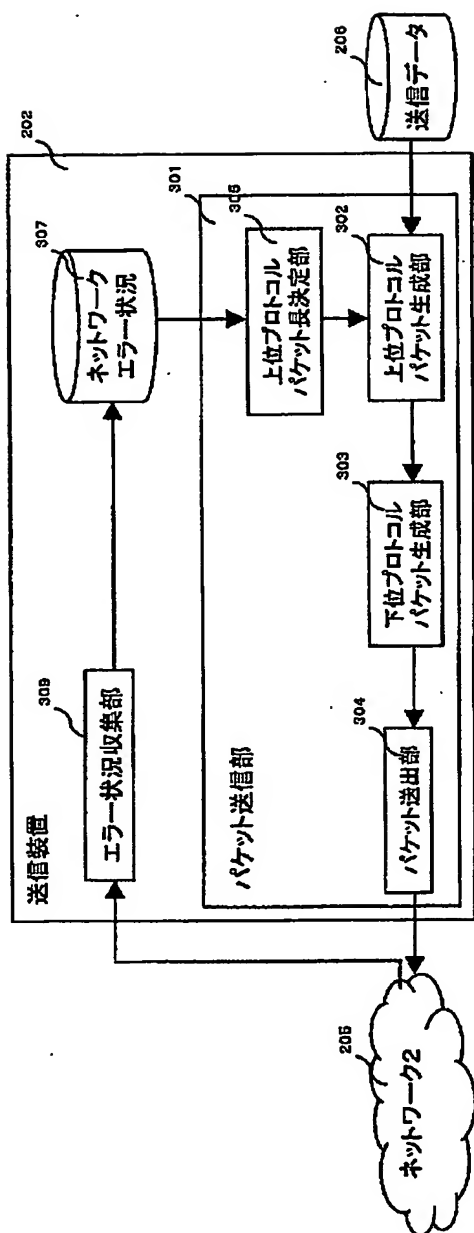


ER(t<sub>i</sub>):時刻t<sub>i</sub>における送受信装置間のエラー発生率

【図 2】



【図 3】

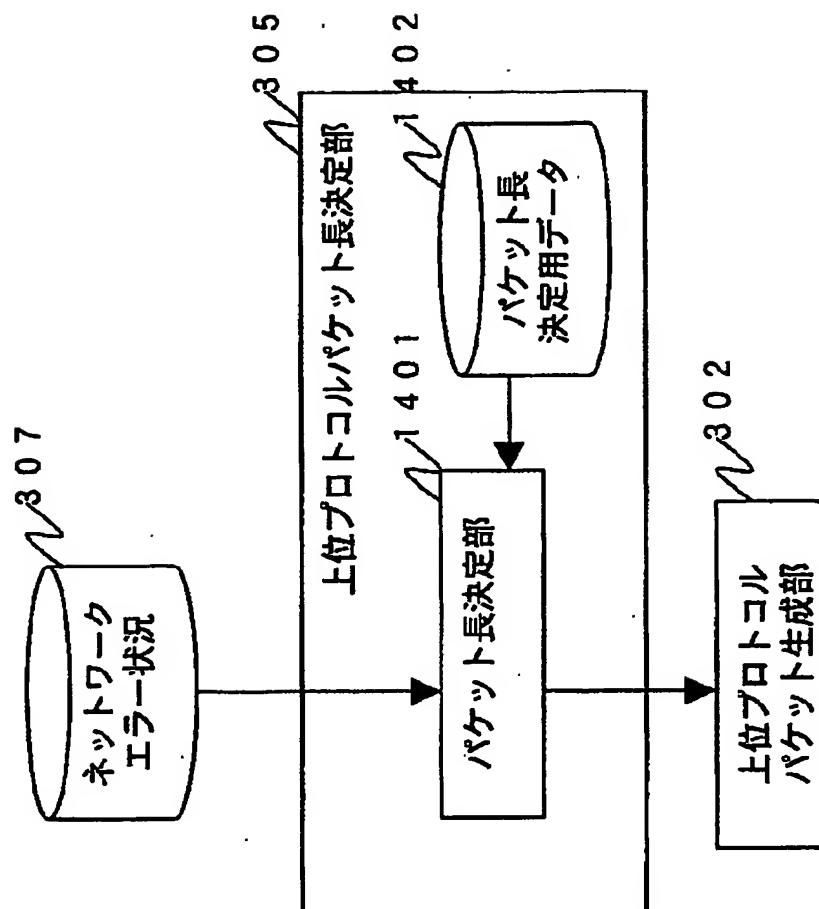


【図 4】

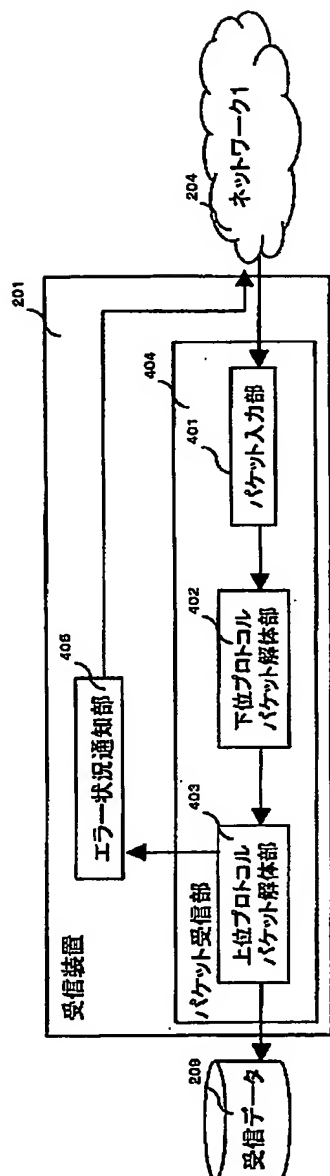
1201

時間1	パケット紛失率1
時間2	パケット紛失率2
時間3	パケット紛失率3
...	
時間n	パケット紛失率n

【図5】



【図 6】





【図 7】

901

シーケンス番号		PT		M		CC		X		P		V	
タイムスタンプ													
同期化情報源識別子													
ペイロード													

V : バージョン  
P : パディングフラグ  
X : 拡張フラグ  
CC: 配信元送信源数  
M : マーカビット  
PT: ペイロードタイプ

【図 8】

801

V	P	RC	PT	データ長			
エラー状況送信元							
受信装置送信元番号							
パケット紛失率		紛失パケット数					
最大受信シーケンス番号							
中継装置送信元番号							
パケット紛失率		紛失パケット数					
最大受信シーケンス番号							

受信装置の  
受信エラー状況

中継装置の  
受信エラー状況

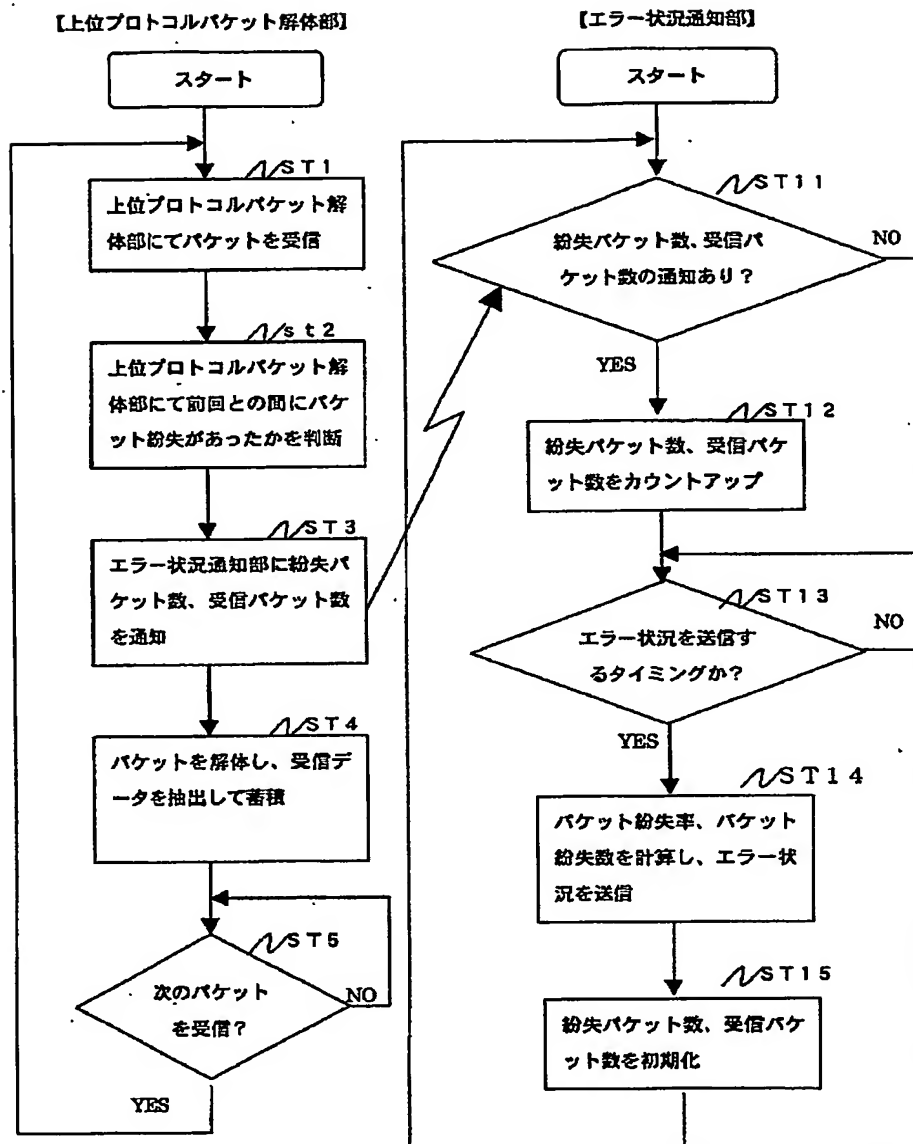
...

V : バージョン

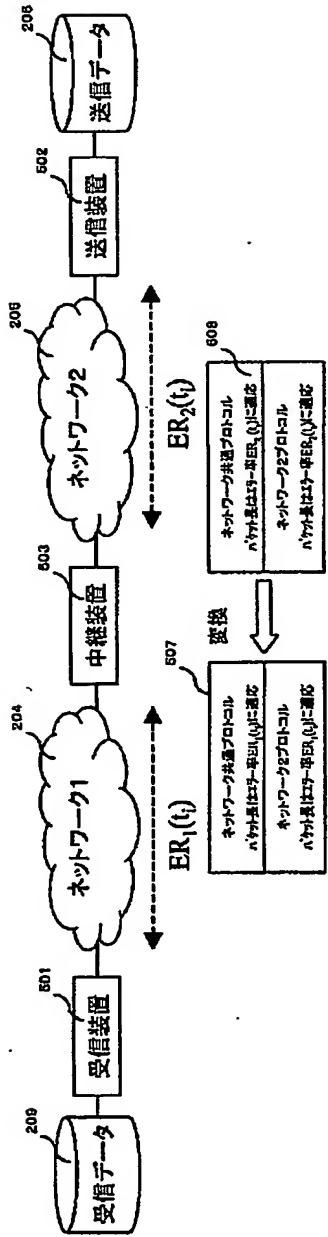
P : パディングフラグ

PT: ペイロードタイプ(送信者レポート=2NN)

【図 9】

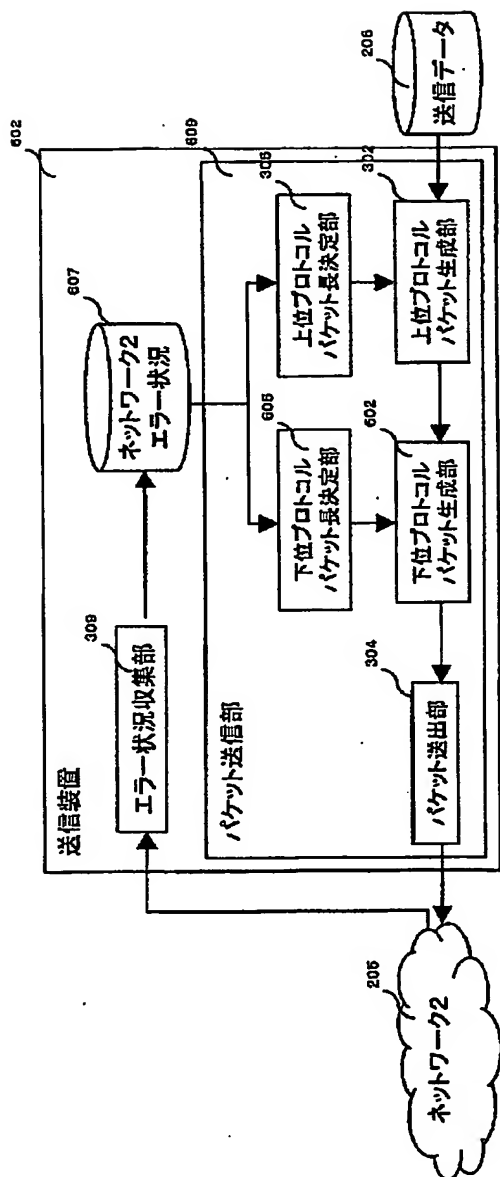


【図10】

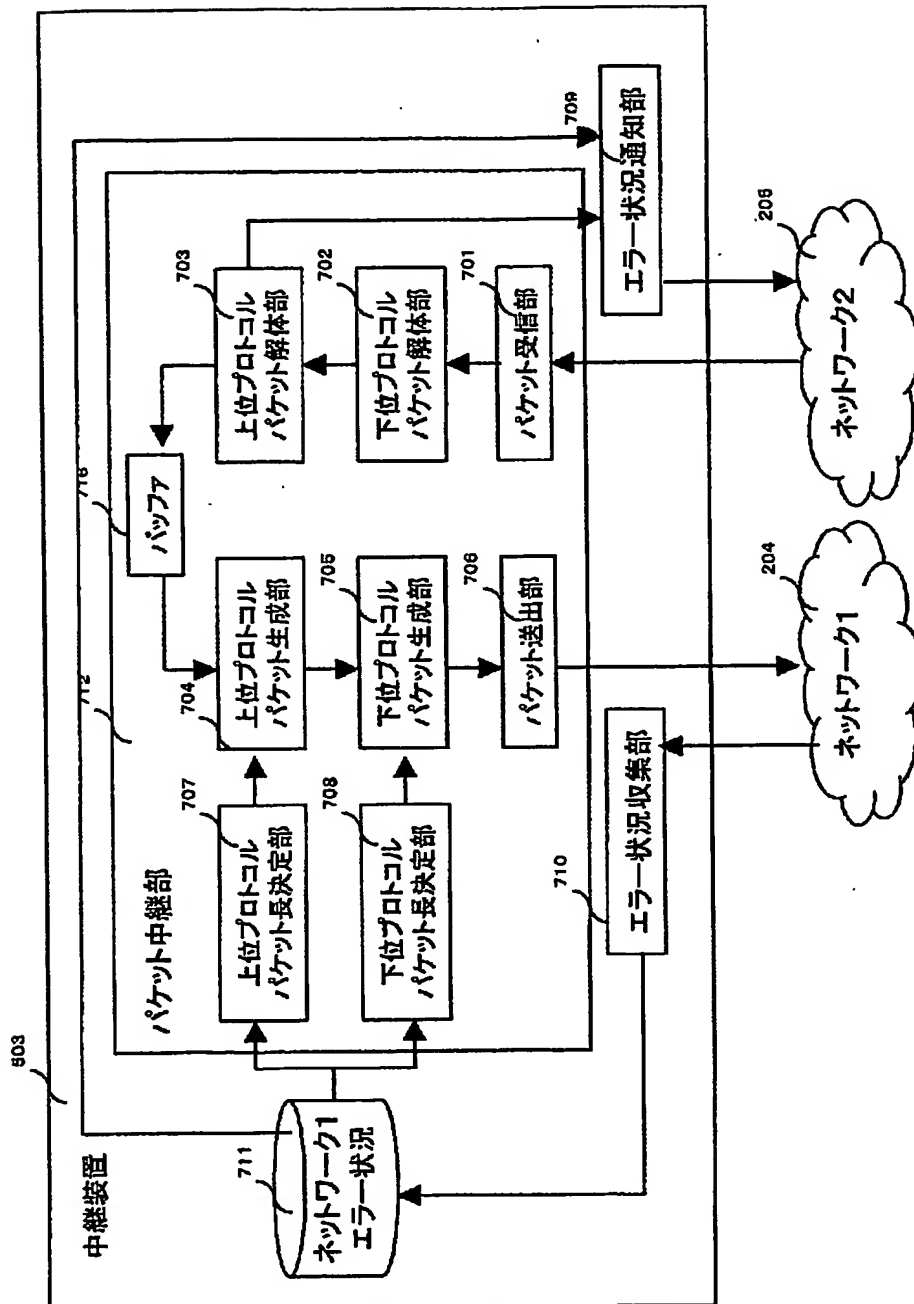


$ER_1(t_j)$ : 時刻  $t_j$  におけるネットワーク1のエラー発生率  
 $ER_2(t_j)$ : 時刻  $t_j$  におけるネットワーク2のエラー発生率

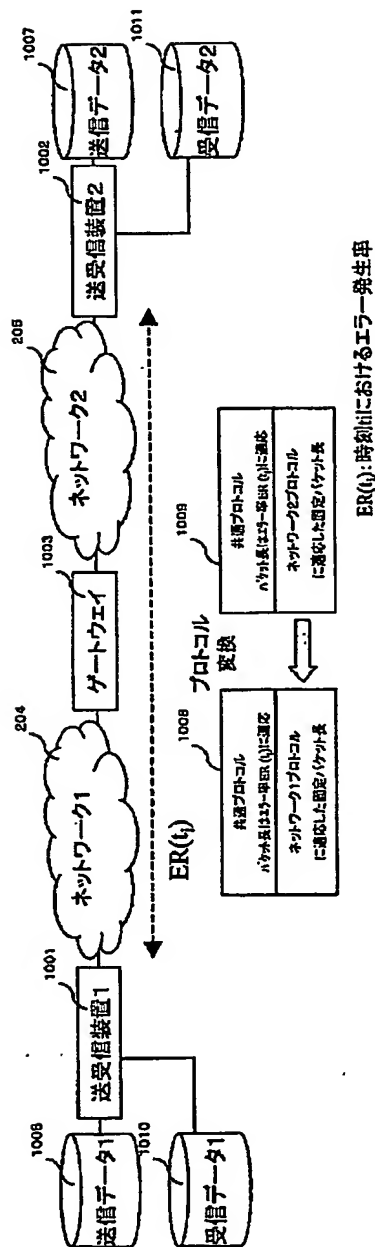
【図 11】



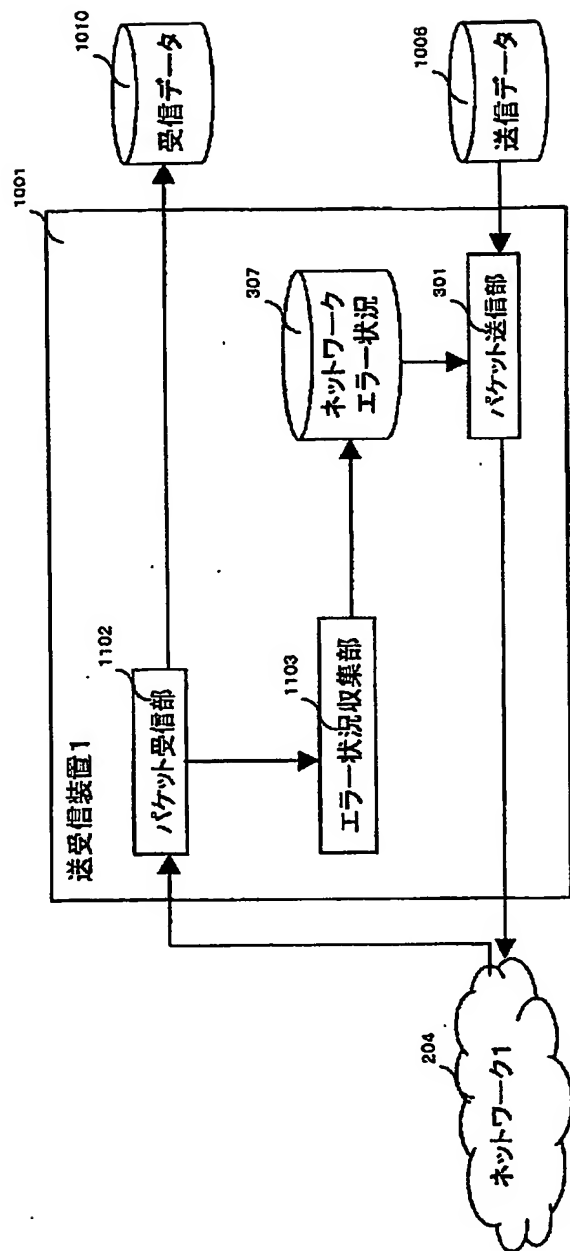
【図 12】



【図 13】

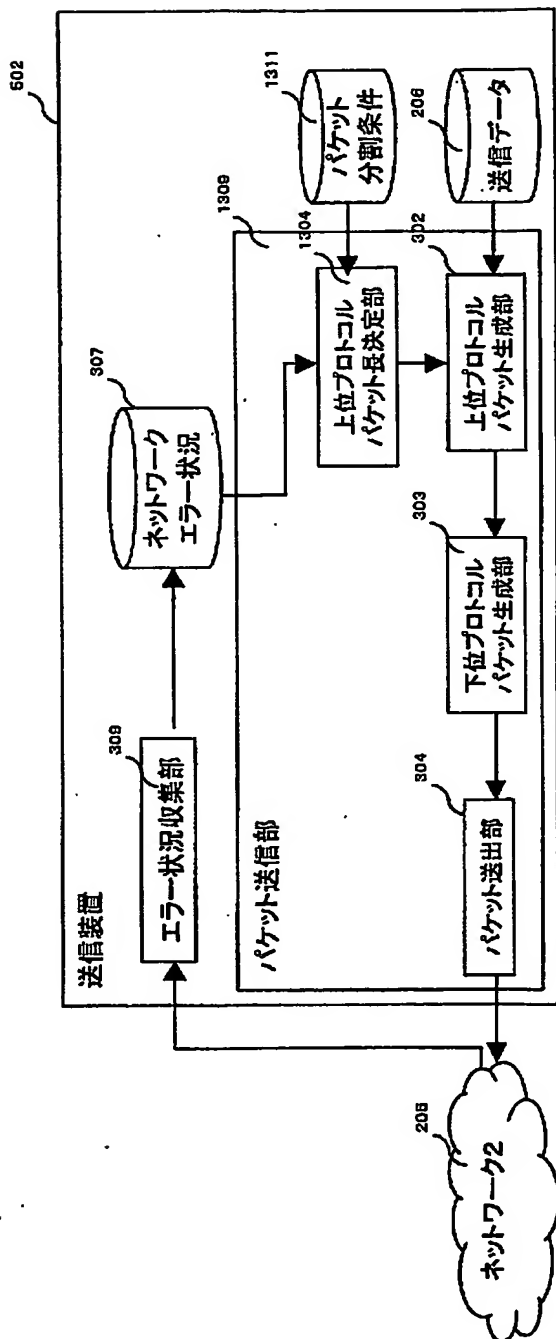


【図14】

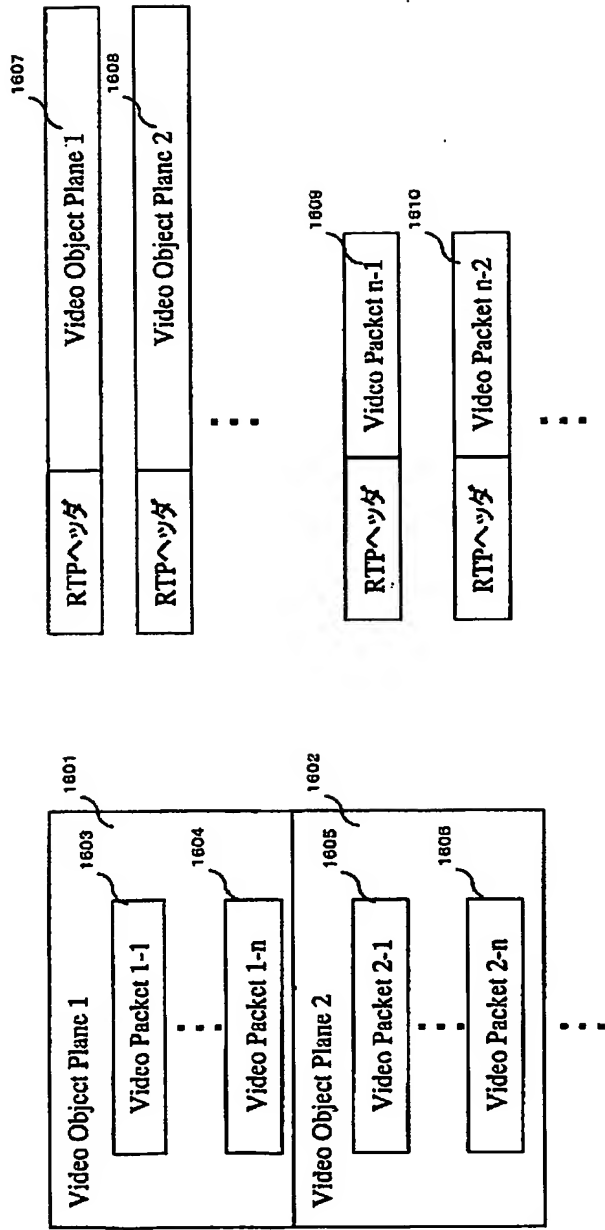




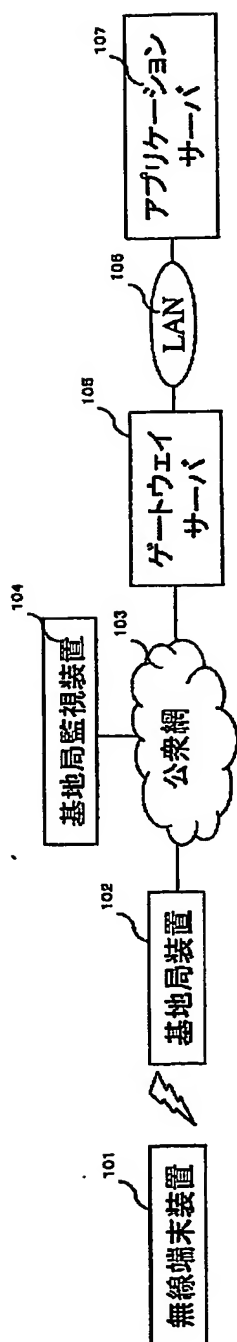
【図15】



【図16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共通の上位プロトコルにおいてもネットワークのエラー状況に適応したパケット長により受信することでパケット紛失率の減少を実現する。

【解決手段】 データ受信装置(201)やゲートウェイ(203)からネットワーク1(204), 2(205)を介しデータ送信装置(202)に対し、データ受信装置(201)やゲートウェイ(203)におけるエラー状況が通知される。データ送信装置(202)では、そのエラー状況に基づき、ネットワーク1(204), 2(205)共通の上位プロトコルに関してもエラー率に適応したパケット長により送受信する。これにより、ネットワーク1(204), 2(205)共通の上位プロトコルにおいて、パケット紛失率を減少させることが可能となる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社